

JP63111990

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平1-283079

⑤ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成1年(1989)11月14日

H 02 P 3/18

1 0 1

A-7531-5H

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 誘導電動機の制動装置

⑰ 特 願 昭63-111990

⑱ 出 願 昭63(1988)5月9日

⑲ 発 明 者 高 崎 秀 紀 福岡県行橋市西宮市2丁目13番1号 株式会社安川電機製作所行橋工場内

⑲ 発 明 者 宮 野 利 雄 福岡県行橋市西宮市2丁目13番1号 株式会社安川電機製作所行橋工場内

⑲ 発 明 者 渡 辺 英 司 福岡県行橋市西宮市2丁目13番1号 株式会社安川電機製作所行橋工場内

⑲ 発 明 者 大 谷 継 利 福岡県行橋市西宮市2丁目13番1号 株式会社安川電機製作所行橋工場内

⑳ 出 願 人 株式会社安川電機製作所 福岡県北九州市八幡西区大字藤田2346番地

㉑ 代 理 人 弁理士 小 堀 益 外2名

明 細 書

1. 発明の名称 誘導電動機の制動装置

2. 特許請求の範囲

1. 電圧形インバータで駆動される誘導電動機の制動装置において、当該誘導電動機の減速時に発生する回生電力が主回路平滑コンデンサ及び制動抵抗器の許容電力値を越えて回生される回転数範囲では回生電力が前記許容電力値近傍に抑制されるように前記誘導電動機に対するトルク指令値を低減する回生電力抑制回路を設けたことを特徴とする誘導電動機の制動装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、電圧形インバータで駆動される誘導電動機の制動装置に関する。

〔従来の技術〕

電圧形インバータで回転中の誘導電動機を急減速停止する場合、電動機からインバータに電力が回生される。通常、この回生電力を処理するため主回路平滑コンデンサに並列に抵抗を接続し、回

生電力を消費させる構成とすることが多い(例えば特開昭62-268372号公報参照)。

このとき、主回路平滑コンデンサに蓄積される電力 P_c は次式で示される。

$$P_c = P_o - W_{ac} - W_x - W_i \quad \dots (1)$$

P_o : 電動機の制動電力 (W)

W_{ac} : 制動抵抗器消費電力 (W)

W_x : 電動機損失 (W)

W_i : インバータ損失 (W)

P_c : インバータ主回路平滑コンデンサ蓄積電力 (W)

一方、主回路平滑コンデンサの端子電圧 V_c は、

$$V_c(t) = V_{co} + \sqrt{\frac{2}{C} \int_0^t P_c dt}$$

V_c : 主回路平滑コンデンサ電圧 (V)

V_{co} : $t = 0$ における主回路平滑コンデンサ電圧 (V)

C : 主回路平滑コンデンサ容量 (F)

で与えられ、この電圧を、装置で決まる許容電圧 V_{cmax} 以下で使用するためには、(3)式を満たす抵抗値の制動抵抗器を選定する必要がある。

$$\int_0^t (P_c - W_{sc} - W_m - W_r) dt \leq \frac{C}{2} (V_{cmax} - V_{co}) \quad \dots \dots (3)$$

一例として、制動トルクを一定としたとき、電動機回転数に対する電力の分担を第4図に示す。このとき、図中斜線で示す電力により主回路平滑コンデンサ電圧が上昇するので、仮にこの電圧上昇をゼロとするためには $W_{sc} \geq P_c - W_m - W_r$ となるように制動抵抗器を選定する必要がある。

〔発明が解決しようとする課題〕

ところが、以上に説明した従来の方法では、電動機の制動電力 P_c は、電動機の減速レート、機械系を含んだイナーシャ等で決まるため、あらゆる場合を考慮して制動抵抗器を選定すると装置が大型となりコストアップにもつながる。また、あらかじめ選定された制動抵抗器に対し、前記(3)式を満足しない制動電力で電動機を急減速すると、主回路平滑コンデンサ電圧が許容値以上に上昇し装置の破損につながったり、装置の保護回路が動作して停止に多大な時間を要する。

そこで本発明は、あらかじめ選定された制動抵

抗器の電力消費能力内で最大限の制動能力を利用し、限られた能力内で最短時間でかつ確実に電動機を減速停止することを目的とする。

〔課題を解決するための手段〕

この目的を達成するため、本発明の誘導電動機の制動装置は、電圧形インバータで駆動される誘導電動機の制動装置において、当該誘導電動機の減速時に発生する回生電力が主回路平滑コンデンサ及び制動抵抗器の許容電力値を越えて回生される回転数範囲では回生電力が前記許容電力値近傍に抑制されるように前記誘導電動機に対するトルク指令値を低減する回生電力抑制回路を設けたことを特徴とする。

〔作用〕

本発明は、あらかじめ選定される制動抵抗器と主回路電圧許容上昇値とから許容電力処理能力を求め、この電力を越えて回生される回転数範囲では、回生電力を制限する回路を付加することにより、その装置で許容できる最大能力で減速停止するものである。

回生電力を制限する方法は種々考えられるが、その代表的な方法として、ベクトル制御装置の場合は、2次電流指令値あるいは磁束指令値を制限する方法を採ることができ、V/F制御装置の場合は、減速レートを制限する方法を採ることができる。

〔実施例〕

以下、本発明の具体的実施例を第1図に示して説明する。

第1図は本発明の制動装置をベクトル制御に適用した例を示すブロック図である。同図において、1は誘導電動機、2は交流電源を示している。交流電源2から供給される電力はダイオードブリッジ3によって整流され、主回路平滑コンデンサCによって平滑される。誘導電動機1の回転速度Nはパルスジェネレータ4によって検出され、この回転速度Nとトルク設定器13によって設定されたトルク指令値 T^* がベクトル制御器5に入力され、PWM(パルス幅変調)制御器6を介してトランジスタインバータ7をドライブし、誘導電動機1を

ベクトル制御する。

主回路には制動抵抗器 R_c がスイッチ8を介して設置されており、急減速時等に誘導電動機1からの回生電力によって主回路の電圧が所定の設定電圧を超えたときに、前記スイッチ8が開成される。すなわち、主回路の電圧は電圧検出器9によって検出され、主回路電圧検出値 V_{sv} が設定電圧 V_{set} を超えたときに比較器10の出力が発生してスイッチ8を閉じ、制動抵抗器 R_c を介して回生電力を消費し、誘導電動機1の制動を行う。

以上の回路は従来の制動装置と同様の構成であるが、本発明においては、回生電力抑制回路11及び低電圧優先回路12を設けている。回生電力抑制回路11は、誘導電動機1の回転数検出値を入力して、所定の回転数以上においてはトルク指令 T^* を制限するために予め設定されたパターン又はテーブルである。

回生電力抑制回路11のトルク指令制限パターンは、第3図(四)に示すように、制動抵抗器 R_c の消費電力 W_{sc} 、電動機損失 W_m 、インバータ損失 W_i

及び主回路電圧許容上昇値から求められる平滑コンデンサCの蓄積電力 P_c から制動可能電力 P_b を得、これを $T \propto \frac{P}{N}$ の関係を用いて同図(b)のように与えられるトルク制限の関数である(ここにT:トルク、P:電力、Nは電動機回転数)。

回生電力抑制回路11の構成例を第2図に示す。

低電圧優先回路12では、トルク設定器13によって設定されたトルク指令値 T^* と回生電力抑制回路11によって出力されたトルク制限値とを比較し、低い方の値をトルク指令値としてベクトル制御器5に与える。

これにより、選定された制動抵抗器で処理できる最大の回生電流消費能力の範囲で、誘導電動機1の回生制動を行うことができる。

(発明の効果)

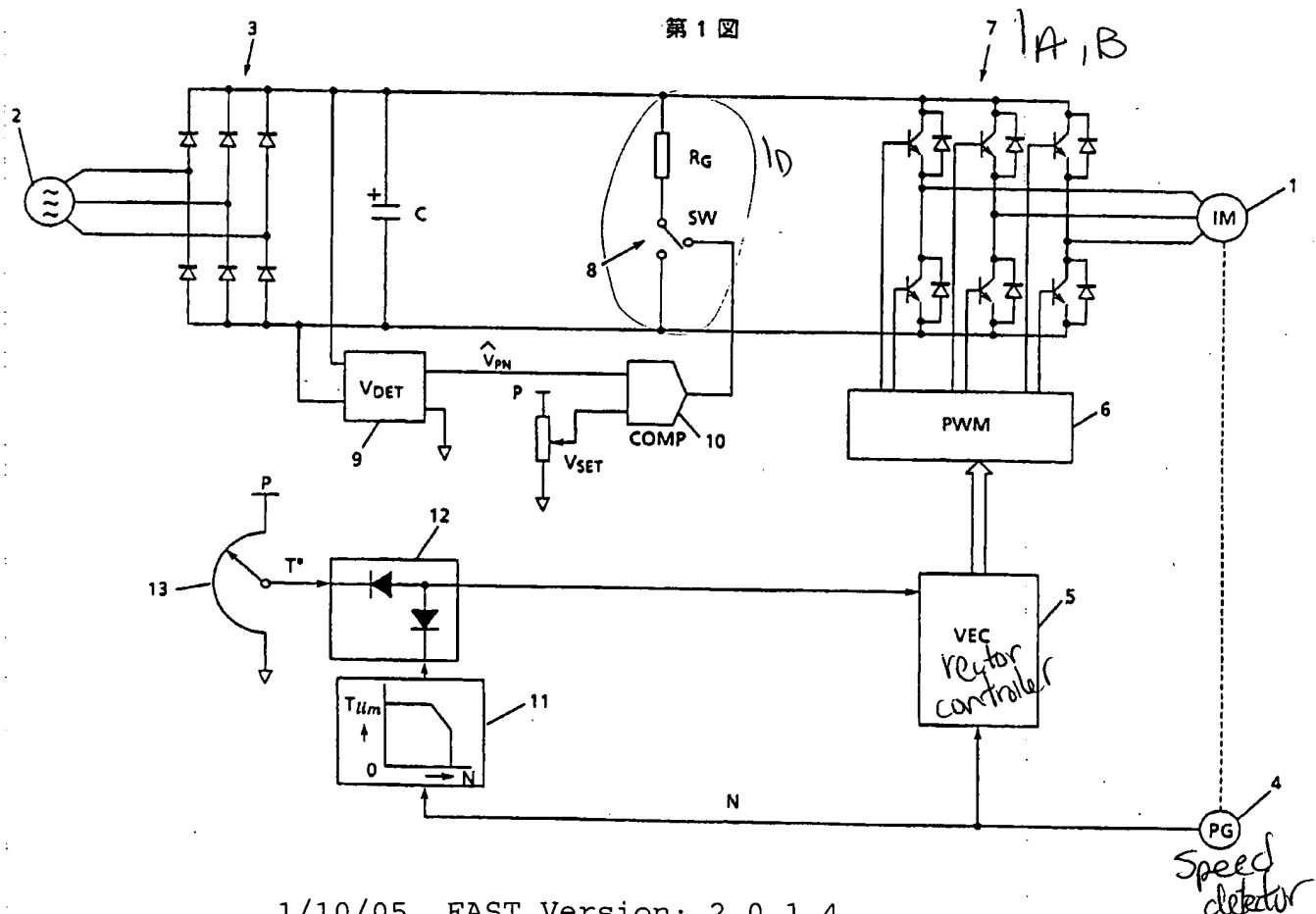
以上に述べたように、本発明においては、誘導電動機の減速時に発生する回生電力が主回路平滑コンデンサ及び制動抵抗器の許容電力値を越えて回生される回転数範囲では回生電力が前記許容電力値近傍に抑制されるように前記誘導電動機に対

するトルク指令値を低減する回生電力抑制回路を設けている。これにより、選定された制動抵抗器で処理しうる最大能力で減速停止ができるので、停電時等、外部異常時の非常停止を最短時間でかつ確実に行うことができる。

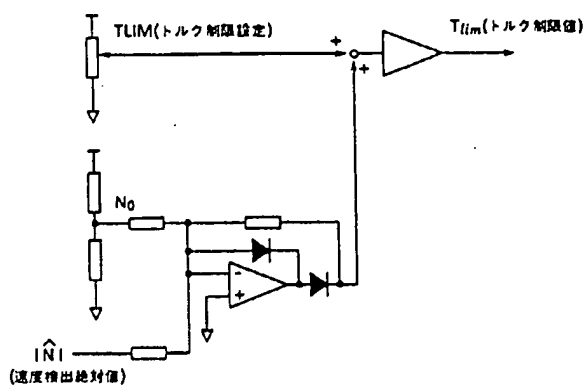
4. 図面の簡単な説明。

第1図は本発明の制動装置を適用したベクトル制御装置の構成を示すブロック図、第2図は本発明による回生電力抑制回路の構成例を示す回路図、第3図はその回生電力抑制回路の設定パターンを説明するグラフ、第4図は従来の制動装置の問題点を説明するためのグラフである。

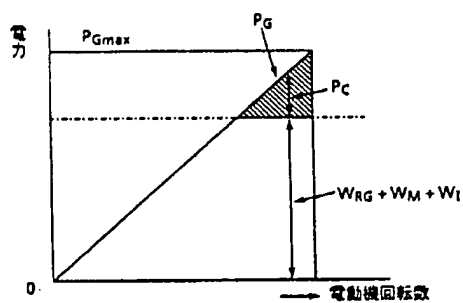
- | | |
|----------------|--------------|
| 1: 誘導電動機 | 2: 交流電源 |
| 3: ダイオードブリッジ | |
| 4: パルスジェネレータ | |
| 5: ベクトル制御器 | 6: PWM制御器 |
| 7: トランジスタインバータ | |
| 8: スイッチ | 9: 電圧検出器 |
| 10: 比較器 | 11: 回生電力抑制回路 |
| 12: 低電圧優先回路 | 13: トルク指令器 |



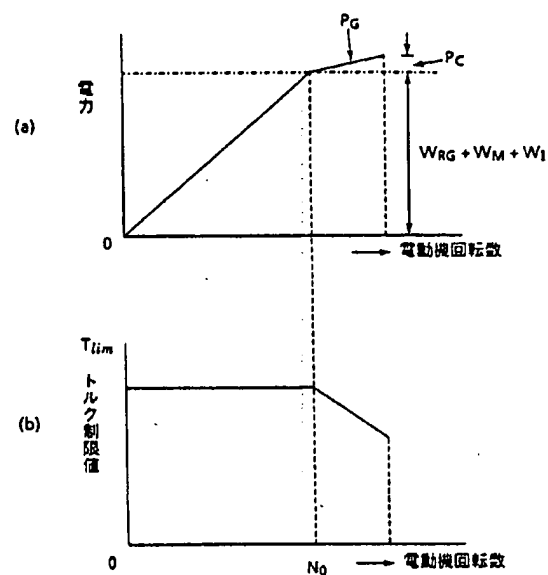
第2図



第4図



第3図



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 01-283079

(43)Date of publication of application : 14.11.1989

(51)Int.Cl.

H02P 3/18

(21)Application number : 63-111990

(71)Applicant : YASKAWA ELECTRIC MFG CO LTD

(22)Date of filing : 09.05.1988

(72)Inventor : TAKASAKI HIDENORI

MIYANO TOSHIO

WATANABE EIJI

OTANI TSUGUTOSHI

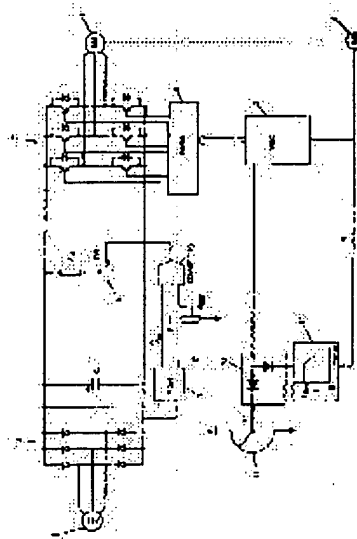
(54) BRAKING DEVICE FOR INDUCTION MOTOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To stop an induction motor in emergency for a shortest period of time by providing a regenerative power suppressor for reducing a torque command value.

CONSTITUTION: The power of an AC power source 2 is rectified and smoothed by a diode bridge 3, and a main circuit smoothing capacitor C. The rotational speed N of an induction motor 1 is detected by a pulse generator 4, the speed N and a command value T^* of a torque setter 13 is input to a vector controller 5, a transistor inverter 7 is driven through a PWM controller 6, and the motor 1 is vector-controlled. A braking resistor RC is provided through a switch 8 in the main circuit, and brake it by closing the switch 8 by the output from a comparator 10 when the detected voltage value of the main circuit by a voltage detector 9 exceeds a set value. In this case, a regenerative power suppressor 11 and a low voltage priority circuit 12 are provided.

Thus, the torque command value to the motor 1 is so reduced as to suppress the regenerative power to the vicinity of an allowable power value. As a result, it can be decelerated and stopped by the maximum capacity.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of
rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

PAT-NO: JP401283079A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 01283079 A

TITLE: BRAKING DEVICE FOR INDUCTION MOTOR

PUBN-DATE: November 14, 1989

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

TAKASAKI, HIDENORI

MIYANO, TOSHIO

WATANABE, EIJI

OTANI, TSUGUTOSHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

YASKAWA ELECTRIC MFG CO LTD

N/A

APPL-NO: JP63111990

APPL-DATE: May 9, 1988

INT-CL (IPC): H02P003/18

US-CL-CURRENT: 318/376

ABSTRACT:

PURPOSE: To stop an induction motor in emergency for a shortest period of time by providing a regenerative power suppressor for reducing a torque command value.

CONSTITUTION: The power of an AC power source 2 is rectified and smoothed by a diode bridge 3, and a main circuit smoothing capacitor C. The rotational speed N of an induction motor 1 is detected by a pulse generator 4, the speed N and a command value T^* of a torque setter 13 is input to a vector

controller 5,
a transistor inverter 7 is driven through a PWM controller 6, and the
motor 1
is vector-controlled. A braking resistor RC is provided through a
switch 8 in
the main circuit, and brake it by closing the switch 8 by the output
from a
comparator 10 when the detected voltage value of the main circuit by
a voltage
detector 9 exceeds a set value. In this case, a regenerative power
suppressor
11 and a low voltage priority circuit 12 are provided. Thus, the torque
command value to the motor 1 is so reduced as to suppress the
regenerative
power to the vicinity of an allowable power value. As a result, it can
be
decelerated and stopped by the maximum capacity.

COPYRIGHT: (C)1989,JPO&Japio